Die Nervenchirurgie der Jetztzeit.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des Herrn Geheimrathes

Dr. Ritter von Nussbaum

der medicinischen Fakultät

der

kgl. Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Max Drossbach,

approb. Arzt aus Regensburg.

München, 1885.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Die Nervenchirurgie der Jetztzeit.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des Herrn Geheimrathes

Dr. Ritter von Nussbaum

der medicinischen Fakultät

der

kgl. Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Max Drossbach,

approb. Arzt aus Regensburg.

München, 1885.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556029_0075

Die Nervenchirurgie der Jetztzeit.

Der grossartige Aufschwung, den die gesammte Chirurgie durch die Einführung der Chloroformnarkose, die Lister'sche Antiseptik und die Esmarch'sche Blutleere sowie durch die wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Physiologie und Pathologie genommen hat, ist an der Nervenchirurgie nicht spurlos vorübergegangen. Auch auf diesem Gebiete wurde Ausserordentliches geleistet. Krankheiten, die früher als unheilbar galten, wurden durch neu in die Therapie eingeführte Heilverfahren geheilt.

Wenn auch manche Hoffnungen, anfänglich wach gerufen durch den ungeahnten Fortschritt der Nervenchirurgie, später getäuscht wurden, so blickt die Nervenchirurgie doch auf ein weit ausgedehntes Gebiet therapeutischer Thätigkeit und in die therapeutische Praxis eingeführt findet manches Heilverfahren jetzt erst seine wissenschaftliche Lösung und Begründung.

Die Indicationen zu mancher Operation wurden schärfer gesichtet und aus manchem Heilversuche ist eine sichere Heilmethode geworden.

1. Nervendurchschneidung.

In alter Zeit kannte man nur das Durchschneiden von Nerven bei rein traumatischen Neuralgien. War

nämlich ein Nerve angeschnitten, angerissen, angestochen oder sonst wie traumatisch verletzt, so durchschnitt man den Nerven vollständig, theils um den Schmerz zu beseitigen, theils um den drohenden Trismus und Tetanus zu vermeiden. Doch schritt man zu dieser Nervendurchschneidung erst dann, wenn der Wundverlauf kein glatter war. In diesen Fällen dauert der Schmerz, der bei schnell sich schliessender Wunde nur ein vorübergehender ist, mit alter Heftigkeit fort. Es kommt zu einer traumatischen Neuralgie, zu Krämpfen, zu Tetanus.

Swan suchte diese Reizungserscheinungen in folgender Weise zu erklären: die durchschnittenen Nervenfasern haben das Bestreben sich zurückzuziehen, sie zehren so bei jeder Bewegung mittels des Neurilemmas an den undurchschnittenen Fasern.

Andere betrachten die Schmerzen als Folge der entzündlichen Schwellung des Neurilemmas. Um nun diese neuralgischen Schmerzen zu beseitigen und den gefahrdrohenden Tetanus hintanzuhalten, durchschneidet man den Nerven ganz. Dadurch dass nun die Leitung im Nerven, sowohl in centrifugaler als centripetaler Richtung unterbrochen ist, sind auch die Schmerzen gehoben. Die durchschnittenen Nervenendigungen stehen nun mehr oder weniger von einander ab, es erfolgt Granulationsbildung, die durchschnittenen Nervenstümpfe vereinigen sich wieder und vermitteln so die Wiederherstellung der Leitung. Die Funktion im durchschnittenen Nerven stellt sich in ungefähr 10—14 Tagen wieder her.

Die Erfolge dieser Nervendurchschneidung waren in älterer Zeit (Dieffenbach, Wutzer) sowie in neuerer (Londe, Redfer-Davies) durchweg günstige.

Doch wird man gegenwärtig bei drohendem Tetanus die Nervendehnung bevorzugen.

2. Neurotomie bei Blepharospasmus.

Die Neurotomie, wie sie in älterer Zeit geübt wurde, ist jetzt ganz von der Neurectomie verdrängt — nur beim Blepharospasmus kommt sie gegenwärtig noch in Anwendung.

Man schreitet zur Neurotomie bei Blepharospasmus erst dann, wenn die Anwendung des galvanischen Stromes erfolglos war und wenn sich am Orbitalrande bei den N. n. infra — oder supraorbitalis eclatante Druckpunkte nachweisen lassen.

Die Durchschneidung des nervus suparorbitalis dicht am Orbitalrande, wie sie Albrecht von Gräfe besonders erfolgreich ausgeführt hat, hat unmittelbar nach der Operation eine nicht immer vollständige Anästhesie auf der entsprechenden Stirnhälfte zur Folge. Diese Anästhesie breitet sich in einem dreieckigen Bezirk aus, dessen Basis im Augenbrauenbogen und dessen Spitze sich an der Grenze des Schläfen- und Scheitelbeins befindet. Doch verschwindet diese Anästhesie nach einigen Monaten entweder ganz oder es bleiben nur Spuren davon zurück. In den meisten Fällen genügt die Durchschneidung eines Supraorbitalnerven — doch hat in manchen Fällen die einseitige Durchschneidung nur eine Linderung der Krämpfe zur Folge und man muss, um vollständige Heilung herbeizuführen, auch die Durchschneidung desselben Nerven auf der anderen Seite vornehmen.

Alf. Gräfe liess der Durchschneidung des n. supraorbitalis, von der er nur vorübergehenden Erfolg beob-

achtete, die Neurotomie am nervus infraorbitalis derselben Seite folgen und erzielte dadurch dauernde Heilung.

Durch diese Neurotomie wird die Kette der Reflexleitung direkt nicht unterbrochen; auch wird dadurch die Sensibilität der Bindehaut, Hornhaut und der Lidhaut nicht alterirt. Es fragt sich daher, ob durch diese Nerventrennung eine gewisse Perturbation in der Sensibilitätsleitung des nervus trigeminus erregt wird, oder ob, wie v. Gräfe meint, eine Hyperästhesie des musculus orbicularis palpebrarum selbst, wenigstens in seiner oberen Hälfte direkt aufgehoben wird. Von dieser Ansicht v. Gräfe's ausgehend, schlug Eulenburg vor, statt der Neurotomie die Nervendehnung bei Blepharospasmus in Anwendung zu bringen und W. Baum in Danzig und Schüssler in Bremen haben mit überraschendem Erfolg die Nervendehnung am facialis ausgeführt.

3. Nervenresection.

Die Nervenresection wurde an Stelle der Neurotomie, der einfachen offenen oder subcutanen Nervendurchschneidung ausgeführt, um eine längere Unterbrechung der Leitung in Nerven zu erzielen; denn man hatte bei der Neurotomie die Thatsache constatirt, dass die durch sie gesetzte Unterbrechung der Leitung im Nerven eine nur sehr vorübergehende ist, da die Schnittflächen des getrennten Nerven sich sehr bald wieder vereinigen, und dass hiemit auch die beabsichtigte Wirkung sehr bald aufgehoben wird.

Je grösser das durch die Continuitätstrennung entfernte Nervenstück ist, um so länger wird die durch die Nervenregeneration erfolgende Vereinigung des centralen und peripheren Stumpfes verzögert, um so dauernder müsste die Unterbrechung der Leitung im resecirten Nerven

sein. Doch folgt erfahrungsgemäss auch nach der Nervenresection die Regeneration ziemlich rasch und sicher, so dass selbst bei grossen Defecten die Leitung im Nerven sich wieder herstellt. Hüter hat durch Thierversuche constatirt, dass erst die Entfernung eines Nervenstückes von 5 cm Länge vollständige Sicherheit vor Recidive gewährt.

Doch lassen wir über die Häufigkeit der Recidive eine Statistik A. Wagner's sprechen: nach dieser Wagner'schen Statistik war die Neurectomie in 135 Fällen 9 mal erfolglos, tödtlich endete sie 6 mal. Recidive trat ein nach Monaten 32 mal, nach Jahren 20 mal; kein Eintreten der Recidive wurde nach Monaten 18 mal, nach Jahren 25 mal konstatirt; wie lange der Erfolg anhielt, blieb 24 mal unbestimmt. Diese Erfolge sind, wenn man von einer Radikalheilung absieht, gewiss keine ungünstigen.

Angesichts der ungeheuern Schmerzhaftigkeit dieser Neuralgien kann man ein Mittel, das auf Monate und Jahre hinaus Heilung schafft, nicht von der Hand weisen. Den Kranken ist damit unendlich viel gedient; die meisten von ihnen verlangen, wenn Recidive eingetreten, eine nochmalige Operation.

Inidicirt ist die Neurectomie überall da, wo eine länger oder kürzer dauernde Unterbrechung der Leitung in einer operativ zugänglichen Nervenbahn erforderlich ist.

1. an sensiblen Nerven bei Neuralgien, bei durch Traumen, fremde Körper, Narben u. s. w. bedingten Reizzuständen und bei Neuritiden.

2. bei Trismus und Tetanus,

3. bei motorischen Nerven durch klonische und tonische Muskelkrämpfe, welche auf circumscripte Innervationsgebiete beschränkt sind.

Doch werden diese Indicationen jetzt wesentlich ein-

geschränkt durch die Verwerthung der Nervendehnung, welche an motorischen und gemischten Nerven überall die Neurectomie verdrängt hat und nur im Falle der constatirten Erfolglosigkeit noch von der Neurectomie gefolgt wird.

Die häufigste Indication haben immer die Neuralgien abgegeben. Ueberall, wo man den Nerven oberhalb der erkrankten Stelle instrumentell zugängig machen kann, ist bei erwiesener Unwirksamkeit aller sonstigen Therapie die operative Unterbrechung der Leitung gerechtfertigt.

Es ist also nothwendig, wenn die Neurectomie von Erfolg begleitet sein soll, die Stelle des einwirkenden Reizes auszumitteln, um oberhalb dieser Stelle den Nerven ausschneiden zu können. Würde man unterhalb der erkrankten Stelle den Nerven ausschneiden, so würde der Reiz am centralen Stumpfe noch immer fortwirken; es würde dann in diesem Falle nach dem Gesetze der excentrischen Perception der Sitz des Schmerzes noch immer in das Gebiet der peripheren Nervenausbreitung verlegt werden.

Je kleiner das Nervengebiet, in dem die Neuralgie auftritt, desto mehr wird der Sitz der Reizung in der Peripherie liegen. Man vergegenwärtigt sich nun alle die Nervenäste, die das von der Neuralgie befallene Nervengebiet versorgen, bestimmt die Stelle, wo ihre Vereinigung zu einem Nervenstamme stattfindet und hat dann mit grösster Wahrscheinlichkeit die untere Grenze des neuralgisch-affizirten Nervenbezirkes gefunden. Gehen nun oberhalb dieser Stelle noch Nervenäste ab, die in ihrer peripheren Ausbreitung keine neuralgischen Schmerzsymptome aufweisen, so ist auch die obere Grenze festgestellt.

Besteht aber die Neuralgie schon lange, ist die Reizbarkeit des erkrankten Nerven eine sehr gesteigerte, so entstehen in den oberhalb entspringenden Nerven Irra-

diationen, Mitempfindungen; diese Mitempfindungen theilen sich sogar den benachbarten Nervengebieten mit und so ist es schwer, mit Sicherheit eine Grenze festzustellen. Man hat in solchen Fällen sein Augenmerk auf den Ausgangspunkt des neuralgischen Schmerzanfalles zu richten und wird dann bemerken, dass der Schmerz vom eigentlichen Sitz der Neuralgie fortschreitend, sich erst in geraumer Zeit den benachbarten Nervenbezirken mittheilt.

Auch die Druckkraft hat man nach Trousseau zur Ermittlung der Reizungsstellen in Anwendung gezogen. Die Stelle, wo der Druck am schmerzhaftesten empfunden wird, wird dann wahrscheinlich den Sitz der neuralgischen Reizung anzeigen.

Es handelt sich, wie gesagt, bei der Neurectomie nur um Neuralgien peripheren Ursprungs oder um gewisse Formen von Reflexneuralgien; wenig Erfolg wird die Operation bei Erkrankungen centralen Ursprungs haben. Doch um auch bei centralen und Reflexneuralgien den Versuch der Operation zu rechtfertigen hat man sich auf die dynamische Wirkung der Operation berufen. Der traumatische Reiz, welchen jede Operation am Nerven bewirkt, sollte alterirend auf die Nervenbahn einwirken und so centrale oder reflectorische Störungen modificiren und somit also bei manchen Neuralgien unbestimmter Natur wohlthätig einwirken können.

Wagner glaubt, dass der chirurgische Eingriff eine Veränderung im Centralapparate hervorbringt und dass diese Veränderung das Nachlassen und Aufhören der Schmerzen zur Folge hat. Dadurch nämlich, dass der Schmerz infolge der Excision eines Nervenstückes unmöglich mehr zum Centralapparat fortgeleitet werden kann, werde der Centralapparat in Folge des Ausbleibens der

peripheren Reize gewissermassen zur Ruhe gestellt und damit werde auch die krankhafte Erregbarkeit beseitigt.

Doch werden wir für die Neuralgien centralen Ursprungs keine wissenschaftliche Begründung der Indication zur Neurectomie finden können und wir werden auch hier die Nervendehnung als die auf die Leitung und Ernährung des Nerven energischer einwirkende und im Vergleiche zur Nervenresection auch weniger eingreifende und jederzeit unschädliche Operation bevorzugen.

Direkt indicirt bleibt heutzutage die Neurectomie nur bei peripheren Reizzuständen kleinerer Nervenstämme und Verzweigungen; hier ist die Durchschneidung meist nicht schwierig und wirksamer wie die Dehnung, welche an peripheren Nervenverzweigung ohne Nervenverletzungen oft nicht energisch genug ausgeführt werden kann.

So wird bei der Prosopalgie mit Erfolg die Neurectomie ausgeführt, wenn die Anfälle nur auf Berührung kommen, wie beim Essen, Sprechen u. s. w. Hier ist die Wirkung eine rein mechanische, indem die centripetale Leitung durchschnitten wird.

Freilich kommt Recidive öfters wieder, wenn sich die durchschnittene Leitung durch Zusammenwachsen von Nervenprimitivfasern im Narbenzellgewebe wieder hergestellt hat. Schneidet man dann die Bindegewebsnarbe mit den Nervenprimitivfasern wieder aus, so ist die Neuralgie wieder geheilt.

4. Nervenresection mit Carotisligatur.

Während wir centripetale Gesichtsschmerzen, d. h. solche, wobei die Schmerzanfälle nur auf Betastung der peripheren Nervenendigungen auftreten, mit Sicherheit durch die Nervenresection oder durch die Nervendehnung

heilen, haben wir bei centrifugalen Gesichtsschmerzen, wo der Schmerzanfall ganz plötzlich ohne vorangegangene Berührung kommt, nicht immer diesen sicheren Erfolg. Liston combinirte nun, um sicheren Erfolg zu erzielen, die Nervenresection mit der Carotisunterbindung.'

Dadurch werden die Ernährungsverhältnisse im Centralapparate alterirt, die Schmerzen bleiben aus und die Heilung ist eine vollständige.

Doch hilft Carotisverbindung allein nie, es muss ihr immer die Nervenresection vorausgehen.

5. Nervenresection nach Nervendehnung.

Busch in Bonn machte bei Gesichtsschmerz nur die Nervendehnung und erzielte durch dieses Verfahren sehr günstige Erfolge. Desshalb combiniren nun manche Operateure die Nervenresection mit der Nervendehnung und zwar in der Weise, dass sie der Nervenresection die energische Dehnung des centralen Abschnittes vorausgehen lassen. Durch diese Combination erzielen sie eine noch ergiebigere und nachhaltigere Wirkung.

6. Nervenresection mit folgendem Ausdrehen der Nerven nach Thiersch.

Um die schnelle Wiedervereinigung der resecirten Nervenstümpfe zu vermeiden, schlägt Thiersch in Leipzig ein eigenes Verfahren vor, das darin besteht, dass er jeden Nervenstumpf mit einer Kornzange fasst, denselben fest anzieht und um die Kornzange mehrere Male dreht. Dadurch zieht er die Nervenstümpfe weit aus der Wunde hervor und vollzieht mit diesem Manoeuver zugleich eine Dehnung und Quetschung. Dieses Verfahren bewahrt wahrscheinlich fast immer vor Recidive oder schiebt dieselbe wenigstens auf lange Zeit hinaus.

7. Nervenverkohlung durch Galvanocaustik nach Linhart.

Linhart führte, um die Wiedervereinigung der Nervenprimitivfasern im Narbenzellgewebe hintanzuhalten, einen kalten Platindraht in den canalis infraorbitalis ein, schloss dann die Batterie und verkohlte auf diese Weise den Nerven in ziemlicher Ausdehnung. Hernach nahm er das verkohlte Nervenstück heraus. Dieses Verfahren bietet durch die weitgehende Zerstörung häufig Anlass zu schmerzhafter Narben- und Neurombildung.

8. Nervenresection mit Umbiegen des Stumpfes.

Hyrtl schlägt in seinem Lehrbuche der Anatomie vor, nach ausgiebiger Excision aus der Continuität des Nerven, die Schnittflächen möglichst weit von einander zu entfernen, dadurch, dass man die centralen Stümpfe an der Durchtrennungsstelle umschlägt. Dadurch soll eine Wiedervereinigung durch Auswachsen von Nervenfasern unmöglich gemacht werden.

P. Vogt hat in einem Falle am n. supraorbitalis dies Verfahren dahin modificiert, dass er nach der Resection das centrale Ende isolirte, den Stumpf in Form einer Schlinge zurückschlug und mittelst feiner Catgutnaht das Ende weiter rückwärts am Stamme befestigte.

9. Nervenresection mit Zerquetschen der Enden.

C. Hüter versprach sich von dem Zerquetschen der Nervenenden eine Verhinderung der Nervenwiedervereinigung. Doch befürchtete er von diesem ziemlich eingreifenden Insult eine neuritis ascendens und kam von diesem Verfahren wieder ab.

Er befürwortete aber sehr die Behandlung der Nervenstümpfe mit dem Thermokauter, dadurch liesse sich eine

neuritis ascendens sowie das gefürchtete Auswachsen der Nervenprimitivfasern auf gleich wirksame Weise verhindern.

10. Nervennaht.

Handelt es sich bei allen vorgenannten Operationen um eine Continuitätstrennung des Nerven, so stellt sich die Nervennaht die Aufgabe, getrennte Nervenenden wieder zu vereinigen.

Langier theilte zuerst im Jahre 1864 in der Pariser Akademie seine Beobachtungen über die Nervennaht mit. Er stellte die Behauptung auf, dass nach angelegter Nervennaht die Sensibilität und Motilität im Verlaufe weniger Tage wiedergekehrt sei. Nélaton, der bald nach Langier für die Nervennaht eintrat, musste jedoch erklären, dass er vor Anlegung der Nervennaht die Sensibilität nicht geprüft hatte.

Die quere Durchtrennung eines motorischen Nerven bietet klinisch das Bild einer vollständigen Lähmung der von ihm und seinen Aesten versorgten Muskeln dar.

In ähnlicher Weise müsste auch die gleiche Verletzung eines sensiblen Nerven unter dem Bilde einer Gefühllosigkeit der von ihm versorgten Hautpartien auftreten. Allein man findet in manchen Fällen trotz der queren Durchtrennung die Sensibilität der betreffenden Hautregion gar nicht verändert. Diese Thatsache war schon Richet und Nélaton bekannt und lässt sich in der Weise erklären, dass entweder die Sappey'schen nervi nervorum die auf das getrennte Nervenstück einwirkenden Reize vermitteln, wie Bardeleben glaubt, oder dass die Reize auf den Collateralbahnen der benachbarten sensiblen Nerven zu den Centralorganen übertragen werden, oder endlich, dass die sogenannten Zerstreuungs-

kreise der sensiblen Empfindung die Leitung übernehmen; man glaubt nämlich, dass, wenn auch eine Hautpartie vollständig unempfindlich sei, die Nachbarpapillen doch durch den einwirkenden Reiz so erschüttert werden könnten, dass in dem ihnen zugehörigen Nerven Empfindungen ausgelöst werden.

Doch darf im Allgemeinen aus der Lähmung der Funktionen — sei es der Sensibilität oder Motilität — auf quere Durchtrennung des Nerven schliessen, wenn sich die Lähmung im Verbreitungsbezirk desselben kundgibt.

Dauert nun der Zustand der queren Durchtrennung längere Zeit fort, ohne dass Heilung eintritt, so kommt zu der Sensibilitäts- oder Motilitätsparalyse noch allgemeine Atrophie der befallenen Muskeln hinzu.

Es treten im Muskel Ernährungsstörungen auf, die zu hochgradigen Contracturen führen. Aber auch der Verlust der Sensibilität äussert sich nachtheilig in mangelhafter Ernährung der betreffenden Hautregion, die ausserdem beständig mannigfachen Traumen oder fortgesetztem Druck ausgesetzt ist, so dass sich leicht Decubitusgeschwüre bilden.

All diese angedeuteten schlimmen Folgen nach querer Durchtrennung eines Nerven indiciren, da die Aussicht auf eine spontane Verheilung der Nervenstümpfe erfahrungsgemäss eine sehr geringe ist, eine directe Vereinigung der Nervenenden durch die Naht.

Löbker gibt den Rath, die Nervennaht bei feststehender Diagnose möglichst bald nach der Verletzung auszuführen und nicht erst in der Hoffnung auf spontane Heilung die Elektricität in Anwendung zu bringen.

Nachträglich ist es schwer zu entscheiden, ob die hergestellte Funktion eines sensiblen Nerven auf prima

reunio des verletzten Nerven beruhe, oder ob die Collateralbahnen vicariirend für die Nervenleitung eintreten.

Wollberg behauptet, dass die Nervenleitung durch die prima reunio wieder hergestellt werde; er stellt 23 Fälle von Nervennaht aus der Literatur zusammen, unter denen sich 7 Fälle primärer Naht befinden, in denen die Wiederherstellung der Leitung nur auf den Bahnen des verletzten Nerven durch prima reunio erfolgt sein kann; auch von secundärer Naht, wobei der Zeitraum zwischen Verletzung und Naht zwischen 80 Tagen und 9 Jahren differirt, stellt der nämliche Autor 5 Fälle aus der Literatur zusammen, deren günstiges Resultat nur auf prima reunio zu beziehen war.

Was die Technik der Nervennaht anlangt, so führten Langier und Nélaton dieselbe in der Weise aus, dass sie die Schnittenden des Nerven mit Nadeln durchstachen und mit einer Knopfnaht zusammenzogen.

Hüter hat nun diese Operation dahin corrigirt, dass er mit der Nadel nicht mehr in die Nervensubtanz selbst einsticht, sondern dass er die Naht an dem den Nerven umhüllenden Bindegewebe anlegt.

Hüter nennt diese Operation parancurotische Nervennaht; dieses Verfahren vermeidet jede Verletzung der Nervenbündel durch Stichkanäle und eingelegte Fäden und hat dabei noch den Vortheil, dass die Nervenschnittflächen in möglichst genaue Berührung zu einander treten, was bei der directen Nervennaht nicht immer so glatt möglich ist, indem sich beim Anziehen des Knotens die Nervenstümpfe leicht übereinander verschieben, ähnlich wie bei der Sehnennaht. Die Nervennaht wird entweder primär oder secundär nach geschehener Verletzung angelegt. Bei frischer Continuitätstrennung ist wohl die par

aneurotische Naht wegen Vermeidung weiterer Nervenverletzung vorzuziehen.

Die motorische Leitung kehrt dann in den meisten Fällen nach einigen Wochen wieder, während sich die sensiblen Funktionen schon etwas früher wieder herstellen. Elektricität, Massage und Bäder helfen die Herstellung des Leitungsvermögens beschleunigen.

Langenbeck und G. Simon legten auch bei älteren Nervenverletzungen secundär die Nervennaht an, bei denen die directe Vereinigung der Nervenprimitivfasern und die Herstellung der Nervenleitung ausgeblieben waren. Doch liessen sie der Nervennaht die Anfrischung der vernarbten Stümpfe vorausgehen.

Auch von dieser sekundären Nervennaht hat man günstige Resultate gesehen. So hat Langenbeck den nervus radialis 81 Tage nach dessen Verletzung, Simon die nervi medianus, ulnaris, cutaneus internus major 10 Monate und Esmarch den nervus radialis 26 Monate nach gesetztem Trauma durch die Naht vereinigt.

Létiévant bildete, wenn die Continuitätstrennung des Nerven eine zu breite war, so dass man die Nervenstümpfe durch die direkte Nervennaht nicht vereinigen konnte, lappenartige Streifen, schlug sie um und vereinigte diese Streifen durch die Naht. (Autoplastie nerveuse à lambeaux.)

Létiévant empfiehlt auch bei gleichzeitiger Verletzung zweier benachbarter Nerven mit grösserem Defekt des einen centralen Endes das isolirte periphere Ende mit dem centralen Stumpfe des Nachbarnerven zu vernähen. (Greffe nerveuse.)

Bei breiter Continuitätstrennung lässt sich die Nervenvereinigung auch durch geeignete Gelenkstellung zu Stande

bringen; dann hat man bis zur vollendeten Heilung für Beibehaltung dieser Gelenkstellung durch einen immobilisirenden Verband Sorge zu tragen.

Bergmann brach in einem Falle bei breitem Defect in der Continuität des nervus radialis den Schaft des Humerus; dadurch, dass so eine künstliche Fractur mit dislocatio ad latus hergestellt wurde, rückten die weit auseinander stehenden Enden des nervus radialis nahe zusammen, so dass sie durch die Nervennaht vereinigt werden konnten, wodurch sich dann auch das Leitungsvermögen im Nerven wiederherstellte.

11. u. 12. Blutige und unblutige Nervendehnung.

Geheimrath v, Nussbaum hat im Jahre 1872 die Nervendehnung in die Therapie eingeführt. Anfänglich wendete man dieser Operation wenig Beachtung zu, so dass man im Jahre 1877 erst 12 Fälle von Nervendehnung zählte. Bald jedoch, als Geheimrath v. Nussbaum auch bei central gelegenen Ursachen Erfolge mit der Nervendehnung erzielt hatte, erregte sie das Interesse aller Chirurgen, das sich noch steigerte, als Langenbusch im Jahre 1879 die erste Nervendehnung bei tabes dorsualis mit günstigem Resultate vorgenommen hatte. So hegte man bald von der Nervendehnung die weitgehendsten Erwartungen in Bezug auf die therapeutische Behandlung von Nerven- und Rückenmarkskrankheiten. Doch bald trat hierin ein Rückschlag ein. Den ersten günstigen Erfolgen, die man von der Nervendehnung erzielt hatte, folgten schnell mangelhafte oder ungünstige Resultate, die sich dadurch ergaben, dass man die Nervendehnung als Panacee ansah und sie manchmal in ganz verzweifelten und aussichtslosen Fällen vornahm. Erst

P. Vogt, Müller und Ebner, Stintzing verdanken wir eingehende Untersuchungen über den wissenschaftlichen Werth der Nervendehnung und ihre volle Berechtigung bei der Therapie von Nerven- und Rückenmarkskrankheiten.

Nach P. Vogt beruht das Wesentliche des Eingriffes in der gewaltsamen Hervorziehung des Nerven aus seiner Einscheidung und der energischen Dehnung mittelst des untergeschobenen Fingers in centripetaler und centrifugaler Richtung. Dadurch wird das Verhältniss des Nerven zu seiner nächsten und ferneren Umgebung alterirt, indem eine Verschiebung und Lockerung der Nervenumhüllung in centripetaler und centrifugaler Richtung und eine Dehnung und Lockerung der in der Nervenscheide verlaufenden Gefässe eintreten; dabei zeigen sich neben stärkerer Schlängelung und Erweiterung einzelne Hämorrhagien und Extravasate. Die Nerventhätigkeit hängt aber von zwei Momenten ab: einerseits von den Ernährungsverhältnissen und andererseits, wie Harless nachwies, vom Hüllendruck. Diese beiden Faktoren, die wesentlich die Nervenfunktion beeinflussen, werden also durch die Dehnung alterirt, indem einerseits infolge der Schlängelung und Erweiterung der Gefässe eine Steigerung der Ernährung und andererseits infolge der Lockerung der Nervenscheide eine Herabsetzung des Hüllendruckes eintritt.

Was die mikroskopischen Veränderungen anlangt, so fand Witkowski an dem gedehnten Ischiadicus einer Leiche an den Nervenhüllen und der Mehrzahl der Axencylinder keine Veränderungen; an den mit Osmium behandelten Präparate zeigten sich normale Stellen abwechselnd mit hellen, gelblich gefärbten Partien, an denen das in die Nachbarschaft zurückgewichene Nervenmark fehlte.

Auch bei Thierversuchen konnte Witkowski Markzerreissungen und einzelne verletzte Axencylinder nachweisen.

Präparate in späteren Stadien angefertigt zeigten zunehmende Nervendegeneration: Markzerfall, durchtrennte Axencylinder zurückbleibende helle, feinkörnige Masse, zusammengefallene leere Scheide, Kernvermehrung.

Nach S. Mayer sind degenerative und regenerative Prozesse vitale Vorgänge im gesunden Nerven; sonach würde durch die Nervendehnung dieser physiologische Vorgang nur gesteigert, indem die am gedehnten Nerven nachgewiesenen Veränderungen einer Vermehrung und Beschleunigung der normalen Degenerations- und Regenerationsprozesse entsprechen.

Die physiologische Wirkung der Nervendehnung äussert sich in verschiedener Weise:

1. Die verschiedenen Nervenfasern ein und desselben Nerven reagiren auf die mit gleicher Intensität vollzogene Dehnung ganz verschieden — die einen zeigen Funktionsunfähigkeit, die andern behalten ganz oder theilweise ihre normale Leistungsfähigkeit.

Nach Landois verlieren die centripetalleitenden Fasern ihre Funktion ganz oder theilweise und werden früher leistungsunfähig als die centrifugalleitenden Fasern desselben Nerven.

Debove und Laborde fanden ebenfalls bedeutende Abnahme oder völligen Verlust der Sensibilität bei voller Integrität der Motilität.

2. Schwache Dehnung erhöht die Reflexerregbarkeit starke setzt dieselbe herab.

3. Die durch die Dehnung hervorgerufene funktionelle, Aenderung ist nach einiger Zeit wieder ausgeglichen.

4. Lähmung des motorischen Nerven erfolgt nur bei übermässig starker Dehnung oder bei verhältnissmässig starker Zerrung der peripheren Endausbreitung des betroffenen Nerven.

Die Wirkung bei Dehnung von Rückenmarksnerven auf das Centralorgan ist nur eine mittelbare — eine direkte Fortpflanzung der Wirkung auf den centralen Ursprung der spinalen Nerven findet nicht statt — denn die feste fibröse Einscheidung der Nerven an der Durchtrittsstelle der foramina intervertebralia setzt der direkten Fortpflanzung auf das Rückenmark ein unüberwindliches Hinderniss entgegen.

Die Wirkung auf das Rückenmark kann also nur eine sekundäre sein.

Die periphere Endausbreitung eines Nervenstammes wird bei seiner Dehnung meist direkt mitbetheiligt durch den centripetal ausgeübten Zug.

A. Blutige Nervendehnung.

Was die Technik der blutigen Nervendehnung betrifft, so wird der Nerv aufgesucht und blossgelegt. Die neuere Chirurgie hat das Bestreben für die blutige Nervendehnung typische Operationsstellen aufzustellen; so wird der nervus ischiadicus nach Geheimrath v. Nussbaum am Rande des musc. biceps oder nach Vogt am musc. glutaeus aufgesucht; der plexus brachialis ist am besten oberhalb der clavicula für die Operation zugängig. Nach der Blosslegung des Nerven schiebt man unter den Nerven den Zeigefinger oder bei den kleineren Nerven des Gesichtes ein Nervenhäckchen. Den auf den Zeigefinger geladenen Nerven zieht man nun in doppelter Richtung kräftig an, einmal in der Art, als ob man ihn vom Rückenmark abreissen, dann so als ob man ihn mit seinen

Aesten aus der Extremität herausziehen wollte, dann macht man mit dem Zeigefinger Drehungen, so dass man eine vollständige Schlinge nach rechts und dann nach links hin macht.

Die aufgewandte Kraft muss eine ziemlich bedeutende sein — denn leichte Dehnungen vermehren nur die Hyperästhesie.

Man darf nie befürchten, den Nerven abzureissen.

Experimente haben dargethan, dass der Nervus Ischiadicus erst bei einer Gewichtsbelastung von 75 Kilo und die nn. medianus u. ulnaris bei einer Gewichtsbelastung von 45 Kilo zerreissen. Man kann also getrost am n. ischiadicus den ganzen Mann emporheben.

Die blutige Dehnung ist weniger energisch als die unblutige, aber sie hat bessere Erfolge aufzuweisen, wahrscheinlich wegen Lösung seitlicher Adhäsionen.

Nach vorgenommener Dehnung wird die Wunde nach den Regeln der Antiseptik behandelt.

B. Unblutige Nervendehnung.

Die unblutige Nervendehnung kann nur am Ischiadicus vorgenommen werden. Sie wird in der Weise ausgeführt, dass man in der Chloroformnarkose bei fixirtem Becken, dorsal flectirtem Fusse und gestrecktem Knie das betreffende Bein so stark biegt, dass das Knie die Nase des Patienten berührt. In dieser Stellung belässt man das Bein 5 Minuten lang, führt es dann langsam in die frühere Lage zurück, um es für einige Augenblicke nochmals in die hyperflectirte Stellung zu bringen.

Durch diese gewaltige Flexion wird der Ischiadicus über den Trochanter wie über eine Rolle gespannt und die Dehnung ist eine viel intensivere als bei dem blutigen Verfahren. Es hat aber den Nachtheil, dass die Dehnung

nur in longitudinaler Richtung des Nerven ausgeübt wird, dass also die seitlichen Adhäsionen, die beim blutigen Verfahren durch die energisch ausgeführten seitlichen Excursionen gelöst werden, nach wie vor bestehen bleiben.

Vogt sagt, dass wir nach dem heutigen Standpunkt der Nerven-Physiologie und Pathologie für die Wirkung der meisten therapeutischen Eingriffe von vornherein nicht mehr als die Möglichkeit oder die Wahrscheinlichkeit eines erwünschten Erfolges beanspruchen können und von diesem Gesichtspunkte aus will er die Indicationen zur Nervendehnung gestellt wissen.[1]

Ueberall da, wo ein erhöhter Reizungszustand gegeben ist, sei es nun an sensiblen, motorischen oder trophischen Nerven, ist eine günstige Beeinflussung des Processes durch die Nervendehnung vorauszusetzen.

Natürlich bieten periphere Leiden und Neuralgien, wie Ischias, Brachial- und Intercostalneuralgien, Tic douloureux die günstigsten Aussichten auf Erfolg, weil auf sie eine direkte Wirkung des durch die Dehnung gesetzten Reizes stattfindet, indem eine gänzlich veränderte Vascularisation und eine Lockerung des sich dütenförmig abhebenden Neurilems erfolgt.

Der Erfolg der Nervendehnung hängt hauptsächlich davon ab, in welcher Höhe die reizende Läsion gelegen ist, d. h. ob sie, wie Müller und Ebner sagen, für die durch den mechanischen Reiz ausgelösten Erregungswellen noch wirksam erreichbar ist oder nicht.

Aber auch dann noch ist erfahrungsgemäss auf Erfolg zu rechnen, wenn die reizende Läsion nicht mehr peripher, sondern central aber doch noch im Rückenmark oder Bulbus gelegen ist, wenn es sich also um gewisse

Systemerkrankungen des Rückenmarkes, wie Tabes, chronische Myelitis und andere sclerotische Prozesse handelt.

So hat Geheimrath v. Nussbaum schon im Jahre 1876 einen Fall von schwerer in Folge eines Sturzes aus ziemlich bedeutender Höhe eingetretener Rückenmarkserkrankung publizirt, wo er durch die Nervendehnung die Lähmung zwar nicht heilte, aber die schon Jahre lang dauernden klonischen Krämpfe beider unterer Extremitäten beseitigte, so dass Patient mit Hilfe von Krücken gehen konnte.

Bei Tabes sind die Aussichten auf Erfolg um so bessere, je früher die Nervendehnung vorgenommen wird; bei vorwiegend ataktischen Erscheinungen ist wenig oder gar kein Erfolg, bei vorwiegend neuralgischen Beschwerden eine wesentliche Besserung zu erwarten.

Eine Heilung der Rückenmarkskrankheiten tritt jedoch nicht ein, sondern nur eine Besserung der Symptome, welche lange Zeit (fast zwei Jahre) anhalten kann. (Leyden.)

Was die Besserung der Symptome anlangt, so manifestirt sie sich am constantesten in einer Verringerung oder gänzlichen Beseitigung bestehender Schmerzen; ausserdem tritt aber auch oft eine Besserung der Sensibilität, Steigerung der willkürlichen und unwillkürlichen Motilität sowie auch der Reflexerregbarkeit ein.

Liegt der Sitz der reizenden Läsion im Gehirn selbst, so ist kein Erfolg von der Nervendehnung zu erwarten, auch Hirntumoren, Hirnhämorrhagien werden von ihr nicht beeinflusst; sie ist geradezu contraindicirt bei den sogenannten Pseudoneuralgien in Folge von fiorider Wirbelcaries, wo meist nach der Dehnung eine Steigerung der Schmerzen eintritt.

Guten Erfolg hat die Nervendehnung auch bei mo-

torischen Reizungserscheinungen, kloinschen, tonischen und gemischten Zuckungen, mag nun der Sitz der reizenden Läsion peripher wie bei Tic convulsif, Accessoriuskrampf, oder mag er central im Rückenmark liegen, wie bei spastischer Spinalparalyse, bei disseminirter Rückenmarkssclerose, bei chronischer Myelitis des unteren Dorsalmarkes, bei primär chronischer myelitis transversa. In diesen Fällen wird meist das Gehvermögen wieder gewonnen werden.

Versucht kann die Nervendehnung werden zur Beseitigung der sogenannten späten Contracturen bei Hemiplegie aus cerebraler Ursache als Hämorrhagie, Embolie; durch die Dehnung wird der durch die genannten Ursachen hervorgerufene erhöhte Erregungszustand herabgesetzt oder gar beseitigt und damit auch die Contractur aufgehoben.

Eine Vitalindication gibt der tetanus traumaticus ab; hier ist die Dehnung im frühesten Stadium vorzunehmen.

Die besten Erfolge hat man bisher durch die Dehnung bei Reflexkrämpfen und Reflexepilepsien erzielt; doch ist auch hier die Operation in einem möglichst frühen Stadium auszuführen.

Langenbusch hat auch bei Hautkrankheiten, die auf Nerveneinfluss beruhen, mit Erfolg die Nervendehnung vorgenommen.

Was nun die Art der Nervendehnung bei Rückenmarkskrankheiten, ob blutige oder unblutige, anlangt, so verdient die unblutige wegen ihrer Unschädlichkeit und leichten Ausführung gewiss den Vorzug vor der blutigen. Zu dieser kann man ja immer noch schreiten, wenn die unblutige im Stiche lassen sollte. Bei Blasen- und Mastdarmlähmung ist schon wegen der Wundaseptik die un-

blutige Nervendehnung indicirt. Auch wird man immer zuerst nur den einen Ischiadicus dehnen und je nach Umständen die Dehnung des anderen Ischiadicus vornehmen. Man hat ja von der Dehnung nur eines Ischiadicus schon eine günstige Beeinflussung des Prozesses im kranken Rückenmark gesehen.

13. Hegars Rückenmarksdehnung.

Durch Leichenversuche that Hegar dar, dass bei der Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule dieselbe angespannt und länger werde. Er markirte sich den Abstand der einzelnen Wirbel mit Stecknadeln oder mit Strichen und constatirte nach vorgenommener Beugung durch Messungen ein Längerwerden der Wirbelsäule.

Bei eröffnetem Wirbelcanale beobachtete er auch, dass das Rückenmark mit seinen Hüllen an der Dehnung theilnehme und er suchte diese Thatsache therapeutisch zu verwerthen, da ja hier eine direktere Einwirkung auf das Rückenmark zu erwarten sei als bei der Dehnung des Ischiadicus, die sich nach den experimentellen Untersuchungen Langenbusch's und Vogt's in ihrer Wirkung nur sekundär dem Rückenmark mittheile.

Das Rückenmark und seine Hüllen werden bei der Vorwärtsbeugung über die hintere Fläche der Wirbelkörper wie über eine Rolle herübergespannt. Der Sack der Dura wird deutlich abgeplattet, Rückenmark und Hüllen werden gedehnt und zwar vertheilt sich die Dehnung wahrscheinlich auf Rückenmark und Hüllen in gleicher Weise. Hiebei wird Zug und Gegenzug durch die Fortsätze der dura mater geleistet; diese Fortsätze begleiten die Nervenwurzeln und verschmelzen theils mit dem Periost, theils mit den übrigen Hüllen der Nerven zum Neu-

rilem. Zug und Gegenzug wird also nicht nur an den Enden des Rückenmarks vermittelt, sondern die Fortsätze der dura mater leisten diesen Zug und Gegenzug in der ganzen Continuität des Rückenmarks; so wird ein Abschnitt des Rückenmarks, den man vollständig durch zwei Querschnitte von der übrigen Substanz des Rückenmarks trennt, doch bei der Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule gedehnt. Freilich ist dann diese Dehnung weniger energisch, als wenn das Rückenmark in seiner ganzen Continuität gedehnt würde; denn in diesem Falle würde sich der Zug und Gegenzug, der durch die ganze Summe von Fortsätzen der dura mater vermittelt würde, zu einer bedeutenden Zugkraft steigern.

Auf die Nachbargebilde des Rückenmarks, das Gehirn und die Rückenmarksnerven, pflanzt sich wahrscheinlich die Wirkung der Rückenmarksdehnung nur wenig fort.

Aber starker Zug, der von den Nerven her ausgeübt wird, hat einen gewissen Grad von Verschiebung und Dehnung des Rückenmarks auch in gewöhnlicher Haltung der Wirbelsäule zur Folge; doch ist dieser Erfolg bei verschiedenen Individuen verschieden.

Ist dagegen das Rückenmark durch Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule schon gedehnt, dann ist durch Zug am blossgelegten Nervus ischiadisus oder auch durch die auf subcutanem Wege ausgeführte Ischiadicusdehnung constant eine Verschiebung des Rückenmarks zu beobachten, wie sie bei gewöhnlicher Haltung der Wirbelsäule vorher nicht zu constatiren war. Dieser Effekt pflanzt sich bis auf die obersten Abschnitte des Rückenmarks und bis zur medulla oblongata, ja wahrscheinlich sogar bis auf das Gehirn selbst fort.

Die Leichtigkeit, mit der sich dieser Effekt bei Fle-

xion der Wirbelsäule den obersten Abschnitten des Rückenmarks und des med. oblongata mittheilt, beruht wohl darauf, dass sich der an dem Nerven ausgeübte Zug auf das gespannte Rückenmark sehr bequem fortpflanzt.

Was die durch die Rückenmarksdehnung gesetzten Veränderungen anlangt, so wird wahrscheinlich das Rückenmark comprimirt und die Gefässe der Pia infolge dieser Druckerhöhung entleert.

Gegen das Gehirn strömt wahrscheinlich eine grössere Menge von Arachnoidialflüssigkeit und durch diese stärkere Füllung wird das Gehirn unter einen grösseren Druck gesetzt.

Doch wird auch hier wie bei der Nervendehnung die Veränderung in den Ernährungs- und Druckverhältnissen die Hauptrolle spielen; diese Veränderung beeinflusst dann auch die Funktion der Nerven und Nervencentren.

Hinsichtlich der Indicationen ist Hegar der Ansicht, dass die Rückenmarksdehnung entschieden therapeutischen Werth bei solchen Affectionen habe, bei welchen man bisher die Nervendehnung angewandt hat; er empfiehlt besonders die Combination der Rückenmarks- mit der subcutanen Nervendehnung.

Ausser bei den eigentlichen Rückenmarkskrankheiten möchte Hegar auch Versuche empfehlen bei funktionellen Störungen, insbesondere bei den sogenannten Lendenmarkssymptomen. (Kreuz- und Lendenschmerzen).

Zur Ausführung der Rückenmarksdehnung setzt man den Kranken auf einen festen Tisch, legt die Beine eben auf denselben, lässt die Knie von einem Assistenten festhalten, um die Rotation des Beckens in der Pfanne zu beschränken. Kopf und Brust werden nun nach den

unteren Extremitäten gebeugt, bis das Gesicht den Knieen angenähert ist.

Dabei ist jede forcirte Gewalteinwirkung strenge zu meiden; man wird überhaupt gut thun, systematisch vom gymnastischen Standpunkt auszugehen.

Geheimrath v. Nussbaum brachte die Rückenmarksdehnung bereits zweimal zur Anwendung, einmal an einem Studenten, das andere Mal in folgendem Falle:

Am 2. Februar dieses Jahres trat eine frühere Institutsverwalterin von München, Fräulein Anna Zeis, 34 Jahre alt in die Klinik ein mit dem Bemerken, dass sie im ganzen Becken, namentlich gegen das Gesäss hin unerträgliche Schmerzen habe, nicht sitzen, nicht gehen und nicht stehen könne.

Man habe ihr Leiden für Hysterie gehalten, zweimal die Gebärmutter stark geätzt; es sei aber darauf nur Verschlimmerung ihres Zustandes eingetreten.

Ein Arzt habe ihr Leiden für Coccygodynie gehalten und wollte das Steissbein herausnehmen; sie habe sich desswegen in die Klinik begeben, um die Operation an sich machen zu lassen, wenn Geheimrath v. Nussbaum derselben Ansicht sei.

Die Patientin war sehr angegriffen, konnte nicht schlafen, nicht essen und wenn sie lange stund, wurde sie todtenblass und fing vor Schmerz zu zittern an.

Geheimrath v. Nussbaum untersuchte die Kranke genau, fand aber den ganzen Genitalapparat normal. Auch die Reaktion auf den elektrischen Strom war normal.

Das Steissbein war gegen äussere Berührung nicht sehr schmerzhaft, so dass Geheimrath v. Nussbaum der Ansicht war, die Hyperästhesie habe mit Coccygodynie nichts zu thun und da an dem Uterus und an den Ovarien

gar nichts Abnormes zu finden war, schlug er der Kranken als therapeutischen Versuch Hegars Rückenmarksdehnung vor.

Die Kranke wurde am 5. Februar chloroformirt und dann, während die Arme schlaff herunterhingen, auf dem Tische sitzend, so zusammengebogen, dass der Winkel, welchen der Oberkörper mit den Oberschenkeln bildet, nur mehr 40 - 45 ° betragen haben mag. In dieser Stellung wurde Patientin 3—4 Minnten gehalten und dann ins Bett gebracht.

Nach dem Erwachen sagte Patientien, sie fühle sich wie gerädert, aber die früheren Schmerzen am Becken fühle sie fast nicht mehr. Besonders interessant war der Umstand, dass bei einem Stuhle, der gegen Abend kam, der frühere Schmerz ganz fehlte, was die Kranke in ihrer Hoffnung auf baldige Heilung sehr bestärkte.

Es blieb besser bis zum 18. April, wo die Kranke angab, fast wieder die gleichen Schmerzen zu haben, wie früher. Desswegen wurde am 19. April die Rückenmarksdehnung wiederholt und dieses Mal etwas energischer und länger ausgeführt. Der Erfolg war entschieden besser. Am 8. Mai wurde Patientin entlassen und gab bald Nachricht, dass sie ihr Hauswesen endlich wieder besorgen könne, was sie lange nicht mehr gekonnt habe; denn jeden Abend sei sie ganz gerädert gewesen.

Geheimrath v. Nussbaum war mit dem Resultate sehr zufrieden. Er hatte vorher die Rückenmarksdehnung nur einmal an einem jungen Manne im Studentensaale mit sehr geringem Erfolge vorgenommen.

Geheimrath v. Nussbaum fügt bei, dass er die Einwirkung auf das Rückenmark gar nicht bezweifle, dass aber das gute Resultat bei Fräulein Anna Zeiss wohl

auch mit auf die lange Bettruhe zu beziehen sei, wodurch Rückenmarkskranke oft sehr gebessert werden. Dieses Mittel hatte Patientin vorher nie versucht.

14. Ausschneiden der Nerven am Amputationsstumpf nach Maas.

Längere Zeit nach der Amputation stellen sich oft sehr empfindliche intensive Schmerzen an der Amputationsfläche ein. Man schnitt bisher die vernarbten Nervenenden und die sogen. Amputationsneurome, die die heftigen Schmerzen verursachen, einfach aus oder amputirte in sehr hartnäckigen Fällen noch ein Mal weiter oben.

Maas übt nun ein neues Verfahren. Er schneidet die einzelnen Nerven ziemlich weit oberhalb der Amputationsschnittfläche aus und sein Verfahren war von den besten Erfolgen begünstigt, indem in keinem der auf diese Weise behandelten Fälle irgendwelche Schmerzen nach der Amputation auftraten.

15. Neuroplastik.

Gluck machte Transplantationsversuche mit Nervenstücken an Thieren und zwar an Hühnern und Kaninchen.

Er schnitt einem Kaninchen den Nervus ischiadicus aus, pflanzte an dessen Stelle einen Ischiadicus von einem Huhn ein und vernähte die Nerven mit einander. Er erzielte prima reunio und fand schon am 11. Tage die Heilung durch das implantirte Stück hergestellt.

Auch Johnson machte unter allen Kautelen drei Transplantationsversuche an Hühnern mit 2 von Hühnern und 1 vom Kaninchen entnommenen Stück des Ischiadicus. Er erreichte in jedem Falle vollkommene Einheilung, konnte jedoch mit dem Induktionsstrom weder nach 23, noch nach 28, noch nach 34 Tagen eine Muskelcontrak-

tion nachweisen, während bei direkter Reizung Contraction zu Stande kam. Die mikroskopische Untersuchung wies Zeichen von Degenerationen im transplantirten Stücke nach; das implantirte Stück enthielt mehr zerfallenes Myelin als das periphere Nervenstück.

16. Neuromoperation.

Die Neurome zerfallen in solche, die dem Nerven anliegen, und in solche, die die Substanz des Nerven durchdringen. Die ersteren werden beseitigt, indem man sie vom Nerven ablöst, die letztern, indem man das vom Neurom durchsetzte Nervenstück excidirt.

Neurome verursachten meist sehr heftige Schmerzen und aus diesem Grunde ist ihre operative Entfernung indicirt.

Bei anliegenden Neuromen hat man während ihrer Ablösung sehr darauf zu achten, dass man den Nerven selbst nicht verletze.